Die Adhäsions- und Retentionskraft einiger unserer Füllungsmaterialien

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde der Hohen medizinischen Fakultät der Universität Rostock

vorgelegt von

Marius Mejndor

Zahnarzt

aus Kopenhagen.

1925

Buchdruckerei Willi Heine, Rostock i. M., Augustenstraße 36

Gedruckt
mit Genehmigung der medizinischen Fakultät Rostock.
Dekan: Prof. Dr. Curschmann.
Referent: Prof. Dr. Moral.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Aus der Klinik für Mund- und Zahnkrankheiten
der Universität Rostock
Direktor: Prof. Dr. med. et phil. et med. dent. h. c. Moral.

Wenn ich in diesem Jahre als Zahnarzt zurückblicken kann auf einen Zeitraum von 25 Jahren, so ist es mit tiefer Freude und einem gewissen Stolz, da die Wissenschaft gerade innerhalb meines Arbeitsfeldes so enorme Fortschritte gemacht hat. Ja, man darf wohl faßt sagen, daß es der Zeitraum ist, in der die Zahnheilkunde zu einer zahnärztlichen Wissenschaft geworden ist. Eins brachten diese 25 Jahre allerdings nicht: das ideale Füllungsmaterial, das in allen Fällen angewandt werden könnte. Dies ist der Zukunft noch vorbehalten.

W. D. Miller, früher Berlin, hat jedoch in folgenden 10 Punkten für uns festgestellt, was wir von einem solchen Material verlangen müssen. Nämlich:

1.) ausreichende Härte gegen die mechanische Wirkung des Kauaktes,
2.) chemische Unzerstörbarkeit (durch Speichel, Nahrungsmittel und Gährungsvorgänge),
3.) Unveränderlichkeit der Form in der Kavität, damit der etwa Speichelreste oder Gährungsprodukte enthaltende Speichel nicht zwischen Füllung und Zahnwand eindringen kann,
4.) Adaptabilität, d. h. es muß sich den Kavitätswänden und deren Rändern vollkommen leicht anschmiegen,
5.) Adhäsionskraft,
6.) Retentionskraft,
7.) Schlechtes Wärmeleitungsvermögen,
8.) Leichte Einführbarkeit (leichte Verarbeitung)
9.) Eine dem Zahn möglichst ähnliche Farbe,
10.) Rekonstruktionsmöglichkeit des Kontaktpunktes, der Fissuren und Höcker.

Nicht eines von allen unseren Plombiermaterialien z. B. Gold (gehämmert oder als Einlage), Amalgam, Porzellan

oder Zement erfüllen annähernd alle diese Kardinalpunkte. Aber nun ist es so, daß einige der Eigenschaften, die dem Gold fehlen, das Zement besitzt, dem dann einige Eigenschaften des Goldes fehlen.

Es ist dann leicht einzusehen, daß es ein natürlicher, konsequenter Gedanke wäre, ob es möglich sei ein besseres Material und Resultate zu erreichen, wenn man zwei Materialien verbinden könnte und dadurch die guten Eigenschaften beider vereinigte.

Um den Wert solcher Kombinationen zu beweisen, habe ich auf Anregung von Herrn Professor Moral Rostock einen besonderen Abschnitt der aufgestellten Forderungen, nämlich Punkt 5 und 6 — Adhäsions- und Retentionskraft — zum Gegenstand meiner besonderen Untersuchungen gemacht.

Wie notwendig Adhäsions- und Retentionseigenschaften bei einem Füllungsmaterial sind, geht klar hervor, wenn wir daran denken, wie kolossale Kräfte unter dem Kauakt auf eine Zahnkrone einwirken und daher auch auf die Füllungen, die in dieser angebracht sind.

Folgende Skala nach G. W. Black, Chicago, 1. Band „Die Pathologie der harten Zahngewebe" Zeile 196 zeigt, wie großer Druck erforderlich ist, um einige unserer bekanntesten Nahrungsmittel zerkleinern zu können.

Rindfleisch, durchgebraten	20—27 kg
Hammelfleisch	15—20 „
Kalbfleisch, durchgebraten,	15—18 „
Roastbeef	20—27 „
Schweinebraten	13—15 „
Schinken, gedämpft	18—27 „

Es kann doch auch passieren, daß ein Teil der Zahnkrone während des Kauens plötzlich durch Zusammenstossen mit einer besonders harten Brotrinde, Knochensplitter, Steinchen im Brot usw. einem Druck bis auf 80 kg ausgesetzt wird.

Aus vorher Angeführtem geht hervor, daß es nicht allein notwendig ist, daß unser Füllungsmaterial, das einen

Teil der Zahnkrone ersetzen soll, dieser im Härtegrad gleichkommt, sondern daß auch große Kräfte im Gange sind, um es aus der Kavität auszutreiben. Wir müssen daher das Verbleiben unseres Füllungsmaterials in der Kavität sichern, entweder durch Adhäsionskraft des Materials oder dadurch, daß wir die Kavität so formen, daß die Füllung zurückgehalten wird durch die Zahnwände.

Von unseren Füllungsmaterialien ist das Zement das einzigste, das anscheinend in sich selber Adhäsionskraft besitzt und doch ist dieses sehr fraglich und verschieden beurteilt worden. Um Klarheit darüber zu bekommen, in wie hohem Grade wir mit der Adhäsionskraft des Zements rechnen könnten, um unsere Füllungen auf ihren Platz in den Zähnen zu halten, habe ich eine Reihe von Versuchen angestellt. Das Zement, welches ich gewählt habe, ist eines der allgemeinen Phosphatzemente von der Firma Ash, London, C. A. S.-Cement genannt. Meine Versuche mit den verschiedenen Füllungsmaterialien habe ich an extrahierten Zähnen ausgeführt um den wirklichen Verhältnissen so nahe wie möglich zu kommen. Wie Figur 1 zeigt, habe ich für die Versuche einen Kraftmessungsapparat konstruiert, der aus einem Untergestell A und B und einem Balken C besteht. C trägt einen Objekthalter F, in welchem der Versuchsgegenstand angebracht werden kann. C ist an dem einen Ende mit einer Zirkelscheibe D versehen. In der Zirkelscheibe D sind verschiedene Löcher, durch welche man den Bolzen E einführen und diesen in den senkrechten Ständer B des Untergestelles setzen kann.

Indem man nun den Bolzen E in die verschiedenen Löcher des Zirkels D und Untergestelles B setzt, erhält man das Untersuchungsobjekt, das im Schraubstock F sitzt, in verschiedenen Winkelstellungen (Figur 1 und 2.) Wünscht man die Ziehkraft senkrecht in Richtung der Zahnachse, so sind die Verhältnisse wie Figur 1 zeigt. Wünscht man die Ziehkraft senkrecht auf der Krone des Zahnes, so ist die Stellung wie Figur 2 zeigt. Endlich kann man durch Einstellung des Bolzen E in die Löcher der Zirkelscheibe D auch andere Winkelstellungen wählen.

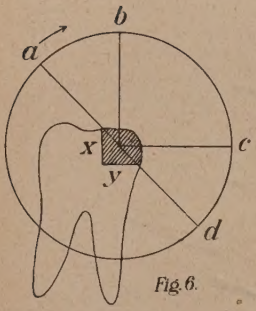


Fig. 6.

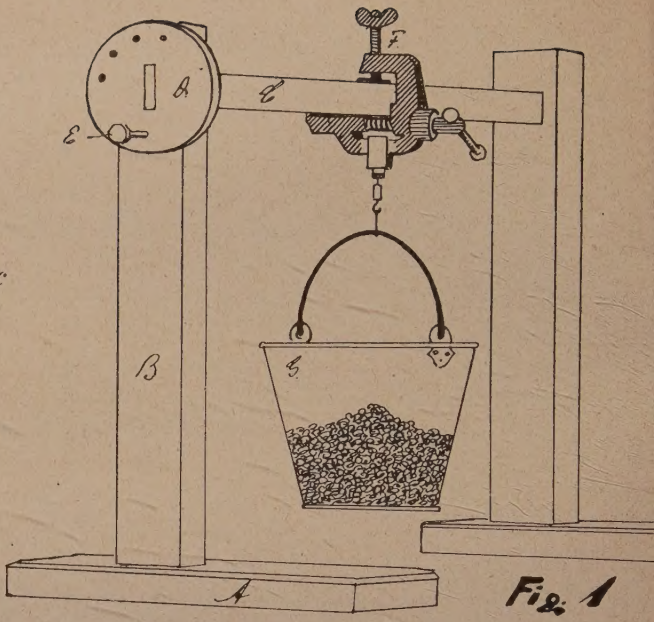


Fig. 1

Fig. 5

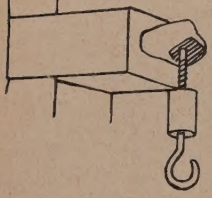


Fig. 4

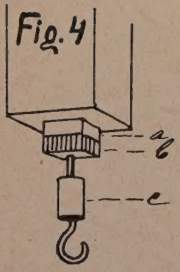
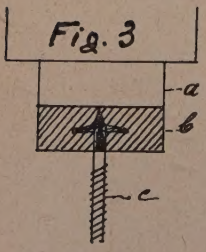


Fig. 3



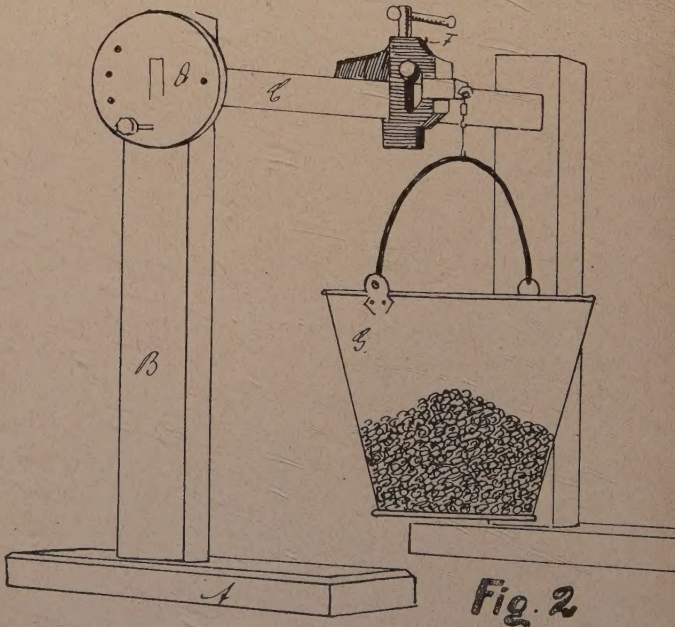


Fig. 2

Ich habe Ziehkraft dem Drucke vorgezogen, da man dadurch leichter und sicherer die Kraft messen kann. Denken wir uns nach Figur 6 die Kräfte, die von aussen her auf eine Füllung einwirken können. so geht daraus hervor, daß Kräfte, die aus der Richtung vom Zirkelstück A kommen, negativ, als austreibend auf die Füllung wirken müssen. Kräfte aus A bis C kommend, sind positiv, weil sie einwärts auf die Kavität einwirken. Vom Zirkelstück D bis A können keine Kräfte einwirken. Könnte man sich eine Kraft denken nach Punkten B und C hinwirkend, so wären dies die Kräfte, die am gefährlichsten sind für die Retention der Füllung, da die Kavitätswände dieser Kraftrichtung keinen Widerstand entgegensetzen können. Optimal ist es gleich, ob ich die Richtung nach B oder C messe, vorausgesetzt, daß die Füllung so konstruiert ist, daß die Seitenflächen x=y sind. Ich habe die Retentionskraft gemessen in Richtung auf C, also senkrecht auf die Achse des Zahnes. Dadurch, daß ich immer die gleiche Richtung verwandte, konnte ich Vergleiche ziehen, wenn ich die Grösse der Berührungsfläche zwischen Zahn und Füllung kannte. In diesem Falle kann ich die Grösse der Kraft auf die Einheit der Fläche also pro qmm berechnen. Es war also eine der wichtigsten Aufgaben, die Höhlen so herzustellen daß sie genau ausgemessen werden konnten und daß die Flächen, die nicht in Frage standen, durch ihre Form rein mechanisch den Prozeß nicht hinderten.

Die Versuchszähne sind in einem Metallbehälter angebracht, wie die Figuren 7, 8, 9 und 10 zeigen. Für die Zementversuche habe ich 10 natürliche Zähne verwandt, ihre Kronen viereckig und flach geschliffen, wie Figur 4a und 7a zeigen. Die Dentinfläche ist ganz mit feinem Sandpapier glatt geschliffen, um so wenig wie möglich Anhaftung zu gestatten. Die viereckigen Dentinflächen sind genau ausgemessen in Quadratoberflläche, so daß ich dadurch die Adhäsion in Quadratmillimeter ausrechnen kann. Jede Fläche wird vor der Zementapplication mit einem Matrißenring versehen und im Mittelpunkt des Zements wird ein Zugstift mit Schraubengang angebracht, wie Figur 3c. Dadurch, daß der

Stift etwas durch die aufgelötete Platte hindurchgeht, erreicht man, daß diese nicht die Dentinfläche berührt und einen Teil dieser in Anspruch nimmt, sondern nur ein Punkt der Dentinfläche wird von dem Stift berührt. Dieser Stift (Figur 3c) wird eingeschraubt in ein Metallstück (Figur 4c) der mit einem Bügel versehen ist. Das Versuchsobjekt wird jetzt in die Ziehmaschine gehängt wie in Figur 1, und in den Aufhängebügel bringt man den Behälter G Figur 1 an, indem man Schrot hineinlaufen läßt, bis das Zement sich von der Dentinfläche trennt.

Das Zement ist in einer solchen Konsistenz angerührt, daß es ein Stückchen dem Spachtel folgt auf der Länge von ungefähr 1 cm, wenn dieser von der Glasplatte hochgehoben wird. Vor dem Messen wird der Matrißenring entfernt.

Zementversuche.

Adhäsion auf glatter Dentinfläche

1 Stunde nach dem Anrühren
3 Stunden „ „ „
24 „ „ „ „
3 Tage „ „ „

Versuche, vorgenommen auf 10 quadratischen Dentinflächen.

Dentinfläche	C	1	9	mm	×	6	mm =	54 mm²
„	C	2	6	„		8	„	48 „
„	C	3	7	„		7	„	49 „
„	C	4	9	„		8	„	72 „
„	C	5	7	„		7	„	49 „
„	C	6	6	„		9	„	54 „
„	C	7	7	„		8	„	56 „
„	C	8	8	„		9	„	72 „
„	C	9	8	„		6	„	48 „
„	C	10	7	„		9	„	63 „

VERSUCHSREIHE A.

1 Stunde nach dem Anrühren des Zementes.

						im Ganzen	p. mm²
Dentinfläche	C	1	55 mm²	trägt gr.		4300	79,62
„	C	2	48 „	„		4900	103,08
„	C	3	49 „	„		5200	106,12
„	C	4	72 „	„		2550	35,41
„	C	5	49 „	„		3700	75,51

dieselbe Masse für alle fünf Zähne.

VERSUCHSREIHE B.

1 Stunde nach dem Anrühren des Zements.

				im Ganzen	p. mm²
Dentinfläche	C 1	trägt	gr	4300	79,62
„	C 2	„	„	2800	58,32
„	C 3	„	„	3400	69,38
„	C 4	„	„	2100	29,16
„	C 5	„	„	2000	40,81

diesselbe Masse für alle 5 Flächen.

VERSUCHSREIHE C.

24 Stunden nach dem Anrühren des Zementes.

				im Ganzen	p. mm²
Dentinfläche	C 1	trägt	gr	4800	88,88
„	C 2	„	„	5700	118,75
„	C 3	„	„	6600	134,69
„	C 4	„	„	6800	94,44
„	C 5	„	„	8400	171,42

diesselbe Masse für alle 5 Flächen.

VERSUCHSREIHE D.

24 Stunden nach dem Anrühren des Zementes.

				im Ganzen	p. mm²
Dentinfläche	C 1	trägt	gr	6400	118,51
„	C 2	„	„	4200	87,50
„	C 3	„	„	1700	34,69
„	C 4	„	„	3400	47,22
„	C 5	„	„	5600	114,28

diesselbe Masse für alle 5 Flächen.

VERSUCHSREIHE E.

3 Tage nach dem Anrühren des Zementes.

				im Ganzen	p. mm²
Dentinfläche	C 1	trägt	gr	3400	260,97
„	C 2	„	„	5100	106,25
„	C 3	„	„	5900	120,40
„	C 4	„	„	5800	80,55
„	C 5	„	„	6900	140,81

diesselbe Masse für alle 5 Flächen.

VERSUCHSREIHE F.

3 Tage nach dem Anrühren des Zementes.

				im Ganzen	p. mm²
Dentinfläche	C 6	trägt	gr	2200	40,57
„	C 7	„	„	4500	80,35
„	C 8		(mißlungen)		
„	C 9	„	„	4600	95,87
„	C 10	„	„	1000	15,87

diesselbe Masse für alle 5 Flächen.

VERSUCHSREIHE G.

3 Tage nach dem Anrühren des Zementes.

				im Ganzen	p. mm²
Dentinfläche	C 1	trägt	gr	3800	70,37
„	C 2	„	„	5400	112,50
„	C 3	„	„	4800	97,95
„	C 4	„	„	4800	66,66
„	C 5	„	„	2700	55,10

diesselbe Masse für alle 5 Flächen.

VERSUCHSREIHE H.

3 Tage nach dem Anrühren des Zementes.

				im Ganzen	p. mm²
Dentinfläche	C 6	trägt	gr	800	14,81
„	C 7	„	„	4100	73,21
„	C 8	„	„	1600	22,22
„	C 9	„	„	3300	68,75
„	C 10	„	„	2600	41,26

diesselbe Masse für alle 5 Flächen.

Silikatzement-Versuche.

Ich habe einige Versuche vorgenommen mit de Treys Synthetic-Silikat-Zement in derselben Weise wie mit Zement, aber es zeigt sich, daß Silikat-Zement überhaupt keine Adhäsion besitzt. Versuche, angestellt in Retentions-Kavitäten zeigen, daß die Füllung herausgeht, wenn dieselbe bricht, ist also gleich der Bruchstärke.

Amalgam-Versuche.

Hier ist zuerst versucht Amalgam einzulegen in

I Kavitäten mit Wänden, divergierend gegen die Oberfläche des Zahnes, wie Figur 8 zeigt,

II in Kavitäten mit Wänden, parallellaufend gegen die Oberfläche des Zahnes, wie Figur 9,

III Amalgam, eingelegt ohne Matrize,

IV Amalgam, eingelegt mit Matrize,

Das Amalgam war True Dentalloy von S. S. White & Co. und wurde fest um den Zugstift, der durch ein Loch in in den Matrizenring geht, gestopft. Der Zugstift mit seiner Platte wird so tief wie möglich in der Kavität angebracht.

Das Versuchsobjekt wird in der Ziehmaschine aufgehängt, wie Figur 6 zeigt.

VERSUCHSREIHE A,

Kavitäten mit divergierenden Wänden gegen die Oberfläche des Zahnes. Figur 8. -- Matrize angelegt. Nach 3 Tagen.

			im Ganzen	p. mm²
Kavität	I 72 mm²	flache Kavität trägt gr	0	0
Die Füllung konnte mit der Hand herausgenommen werden.				
Kavität	II 59 mm²	flache Kavität trägt gr	1800	30,50
„	III 95 „	nicht sehr tief trägt gr	3900	41,05
„	IV 72 „	flache Kavität gr	1200	16,66
„	V 91 „	stark divergierende Wände gr	700	7,69
„	VI 53 „	tiefe Kavität gr	3750	70,75
„	VII 71 „	stark divergierende Wände	2900	40,85
„	VIII 66 „	sehr flache Kavität gr	1450	21,96
„	IX 68 „	sehr flache Kavität gr.	1100	16,17
„	X 95 „	tiefe Kavität, aber die eine Seitenwand niedrig	1200	12,64

Kavität III wurde auch geprüft mit eingelegtem Amalgam ohne Benutzung der Matrize und konnte mit den Fingern herausgenommen werden.

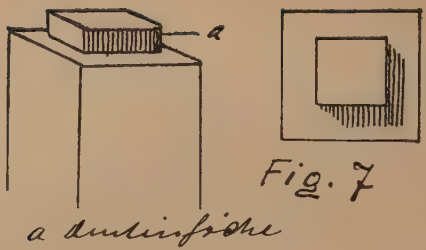


Fig. 7

a Kaufläche

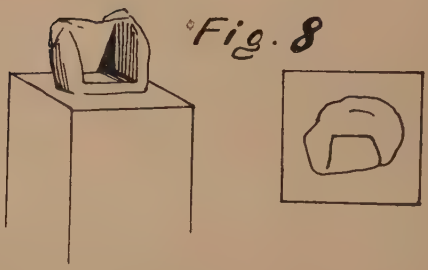


Fig. 8

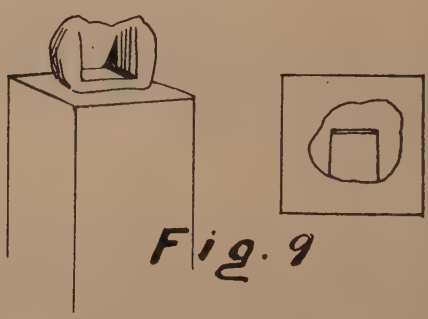


Fig. 9

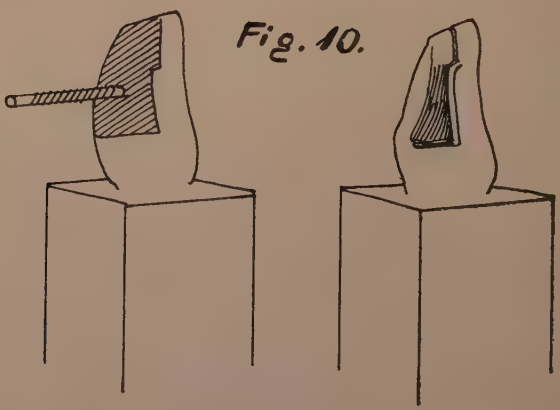
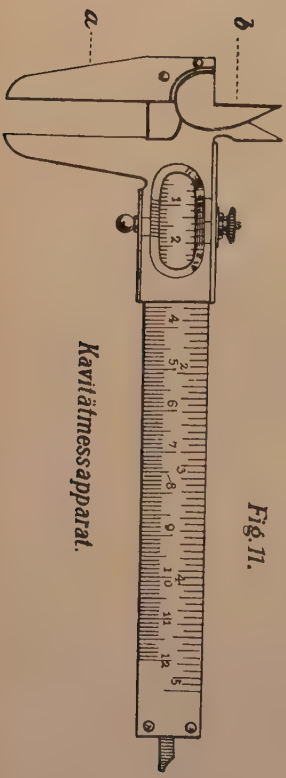


Fig. 10.



Kavitätmessapparat.

Fig. 11.

VERSUCHSREIHE B.

Kavitäten mit parallelen Wänden. Keine Retentionspunkte.

Fig. 9. — Matrize angelegt.

Nach 3 Tagen.

			im Ganzen	p. mm²
Kavität A 1 64 mm²	herausgezogen gr		6000	93,75
„ A 2 „	die eine Seitenwand brach ab gr		18000	275,00
„ A 3 „	gr		7600	118,75
„ A 4 „	die Füllung ging quer über, wo der Kopf des Stiftes saß gr		13200	206.25
„ A 5 „	wie A 4	gr	11300	176,56
„ A 6 „		gr	9900	154,68
„ A 7 „	wie A 4	gr	15600	243,75
„ A 8 „	wie A 4	gr	15400	240,62
„ A 9 „	der Zahn brach aus dem Einguß heraus		9400	146,87
„ A 10		gr	10200	159,37

Der Kopf des Ziehstiftes war in diesen 10 Fällen in der Füllung angebracht.

VERSUCHSREIHE C.

Parallele Wände. Keine Retentionspunkte Matrize Fig. 9.

Nach 3 Tagen.

			im Ganzen	p. mm²
Kavität A 1 64 mm²	herausgezogen bei	gr	12500	195,31
„ A 3 „	„ „	„	5000	78,12
„ A 4 „	die eine Kavitätswand brach ab	„	16400	256,25
„ A 5 „	wie A 4	„	15200	237,50
„ A 6 „	wie A 4	„	18600	290,62
„ A 7 „		„	13100	204,68
„ A 8 „		„	11700	182,81

Der Kopf des Ziehstiftes war in diesen Fällen dicht gegen die axiale Wand der Kavität angebracht.

Einlagen

von leicht schmelzbarem Metall.

VERSUCHSREIHE A.

bei diesen Kavitäten wie bei den Amalgamversuchen — Versuchsreihe A — also nach außen hin divergierende Wände.

						im Ganzen	p. mm²
72	mm²	Kavität	I	ausgezogen bei	gr	4500	61,11
59	„	„	II	„	„	4400	74,59
95	„	„	III	„	„	8500	89,47
72	„	„	IV	„	„	5200	72,22
91	„	„	V	„	„	3800	41,75
53	„	„	VI	„	„	8200	154,71
71	„	„	VII	„	„	9400	132,39
66	„	„	VIII	„	„	6400	96,96
68	„	„	IX	„	„	4600	67,64
95	„	„	X	„	„	13700	144,21

VERSUCHSREIHE B.

Diesselben Kavitäten wie in den Amalgamversuchen — Versuchsreihe B und C — also parallele Wände.

						im Ganzen	p. mm²
64	mm²	Kavität	A 1	ausgezogen bei	gr	20000	312,50
„		„	A 3	„	„	25200	393,75
„		„	A 7	„	„	20900	326,56
„		„	A 8	„	„	24700	385,59
„		„	A 10	„	„	22300	348,43

Bemerkenswert in diesen zwei Versuchen A und B ist der Unterschied in der Retention, ob die Wände divergieren oder parallel sind.

Dublierte Amalgamzement-Füllungen.

VERSUCHSREIHE A.

Dieselben Kavitäten wie bei den Amalgamversuchen — Versuchsreihe A — also nach der Oberfläche divergierende Wände.

						im Ganzen	p. mm²
72	mm²	Kavität	I	ausgezogen bei	gr	16200	226,38
59	„	„	II	„	„	9600	162,71
95	„	„	III	„	„	18200	191,56
72	„	„	IV	„	„	9400	130,55
91	„	„	V	„	„	18700	205,49
53	„	„	VI	„	„	22400	422,61
71	„	„	VII	„	„	9700	136,61
66	„	„	VIII	„	„	15800	239,39
68	„	„	IX	„	„	15300	198,52
95	„	„	X	„	„	21200	223,15

Interessant ist es, zu konstatieren, wieviel grösser die Retention bei dublierten Amalgam-Zement-Füllungen ist, im Gegensatz sowohl zu Einlagen von leichtschmelzbaren Metallen (Versuchsreihe A) wie auch im Verhältnis zu den Amalgam-Füllungen (Versuchsreihe A).

VERSUCHSREIHE B.

Dieselben Kavitäten wie in den Amalgamversuchen, — Versuchsreihe B und C — also parallele Wände.

					im Ganzen	p. mm²
64 mm²	Kavität	A 1	ausgezogen	bei	gr 21500	335,82
„	„	A 3	„		„ 21000	328,12
„	„	A 7	„		„ 22900	357,81
„	„	A 8	„		„ 23000	359,37
„	„	A 10	„		„ 23700	370,31

Hier ist der Unterschied auch groß im Verhältnis zur vorigen Versuchsreihe. Das dürfte daran liegen je nachdem, ob die Wände parallel oder divergierend sind, jedoch sind die Unterschiede nicht so groß wie bei Einlagen von leicht schmelzbaren Metallen (siehe die Versuchsreihe A und B über Einlagen mit leicht schmelzbaren Metallen.

Goldeinlagen

in Schneidezähne:

Kavitäten in zentralen Vorderzähnen, Kavitäten wie in Figur 10 ohne Unterschnitte oder Klemmungserscheinungen von der einen Seite zur andern. Es wurde zum Einzementieren der Goldeinlagen de Treys & Colks Zement für Kronen- und Brückenarbeiten benutzt.

VERSUCHSREIHE A.

Es sind Versuche vorgenommen worden an fünf mittleren Schneidezähnen mit dem Resultat, daß die Füllungen mit den Fingern herausgenommen werden konnten. Retention von Goldeinlagen ist nur möglich durch Unterschneidung oder dadurch, daß die Kavität so tief gemacht wird, daß Spannkräfte entstehen durch die Wände der Kavität von der einen Wand zur andern. Die Grösse der Retention wird dann abhängig sein von der Neigung und der Oberfläche dieser Wände.

VERSUCHSREIHE B.

In Prämolaren:
divergierende Wände gegen die Oberfläche des Zahnes.

					im Ganzen	p. mm²
46	mm²	Kavität	P 1	ausgezogen bei gr	2200	47,32
34	„	„	P 2	„ „	1300	38,23
38	„	„	P 3	„ „	1800	47,36
44	„	„	P 4	„ „	1200	27,27
34	„	„	P 5	„ „	2100	61,76

Wir sehen also, wie die praktische Erfahrung auch lehrt, daß die Retention der Goldeinlage dadurch gesichert werden muß, daß der Kavität bei der Präparation Retentionsform gegeben wird.

Wenn ich die Resultate dieser Versuche zusammenfasse, so zeigt es sich, daß das Zement wohl an sich selber Adhäsionskraft hat, aber daß diese nicht so groß ist, daß sie ausreichend wäre, eine Zementfüllung für dauernd an ihrem Platz zu halten, falls nicht der Kavität Retentionsform gegeben worden ist. Aber in Verbindung mit andern Füllungsmaterialien ist die Adhäsionskraft des Zementes von Vorteil.

Das Amalgam, das keine Adhäsionskraft besitzt, hat dagegen Retentionskraft in den Zahnkavitäten, weil dasselbe durch die Kondensation eingespannt wird zwischen den Wänden der Kavitäten und hier zeigt es sich, daß die Retention größer wird, je mehr die Wände sich von der Divergenz zur Parallelität nähern.

Ferner erscheint mir die Retentionskraft des Amalgams so gross zu sein, daß wir die Kavitätswände nur ganz wenig nach innen divergieren zu lassen brauchen. Hierdurch gelingt es so wenig vom eigenen Zahngewebe opfern zu müssen, daß man die Zahnkrone über den Rahmen ihres kariösen Inhalts hinaus zu schwächen braucht. Die großen divergierenden Retentionen der Zahnkronen sind also nicht notwendig. Daran muß gedacht werden, weil die Erfahrung

lehrt, daß große Füllungen nie aus der Kavität herausfallen, es sei denn, daß die eine oder die andere Wand der Kavität bricht.

Die größte Retentionskraft scheint die dublierte Füllung zu besitzen und diese muß darauf beruhen, daß die guten Eigenschaften beider Materialien — Amalgam und Zement — sich vereinigen, ferner, daß die Adaptabilität zu den Wänden des Zahnes durch das verhältnismäßig weiche Zement zu innig wird.

Stellen wir die untersuchten Füllungs-Materialien auf nach Miller's Forderungen und nummerieren die einzelnen Füllungen nach ihren Eigenschaften z. B. schlecht ein Punkt gut zwei Punkte, sehr gut drei Punkte und außerordentlich gut vier Punkte, dann erhalten wir folgende Zahlen:

	Zement	Silikat-Zement	Amalgam	Goldeinlage	Dubl. Füllungen	unechte Einlage
Härte	2	2	4	4	4	4
Chem. Unveränderlichkeit	1	1	4	4	4	4
Formbeständigkeit	1	1	3	4	3	4
Adaptabilität	4	4	3	0	4	0
Adhäsionskraft	4	0	0	0	4	0
Retentionskraft	2	2	4	0	4	0
schlechte Wärmeleitung	4	4	1	1	4	1
Farbe	3	4	1	1	1	1
leichte Einführbarkeit	4	4	4	3	4	3
Rekonstruktionsmöglichkeit	4	4	4	4	4	4

Aus obiger Skala sehen wir, dass doublierte Füllungen die größte Punktzahl erreichen. Aber das ist auch dasselbe Resultat, zu dem wir älteren Praktiker durch unsere Erfahrung gekommen sind.

Zum Schluße meiner Arbeit möchte ich nicht versäumen Herrn Professor Dr. Moral, der die Veranlassung zu dieser Arbeit gegeben hat, sowie Herrn Zahnarzt Krarup-Hansen, der mir bei der Durchsicht des Textes behilflich gewesen ist, meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis:

W. G. Black: Konservierende Zahnheilkunde, Ausgabe 1914. Herm. Meusser Berlin.

C. M. Mc. Conley: Dental Cosmos. Vo. LIV Nr. 2, 1912

Feiler, Breslau: Das Füllen der Zähne mit kombinierten Materialien. D. M. Z. 1914 Nr. 5 S. 352—59, Ref. Z. R. 1914 Nr. 31 S. 362.

Max Kulka: Oesterr. Ungar. Vierteljahresschrift 1907 Heft 4.

Franco Rian, Chicago: Der Gebrauch von Zement mit Amalgam zusammen. Rewiew 1912 Nr. 12 Ref. D. z. Z. 1913 Nr. 44 S. 13.

Robiscek: Oesterr. Ungar. Vierteljahresschrift 1892 S. 125.

W. Sachs, Berlin: Das Füllen der Zähne in Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde. Ausgabe 1909.

F. Tryfus, Heidelberg: Correspondenz-Blatt. April 1913 Heft 2.

Witthaus, Rotterdam: Verhandlung des V. internat. Kongress Jahr 1909 S. 64.

Ad. Witzel: Das Füllen der Zähne mit Amalgam Berlinische Verlagsanstalt 1899.

Lebenslauf.

Am 12. Januar 1879 bin ich, Marius Mejndor in Kerteminde (Dänemark) geboren. Nach vollendeter höherer Schulausbildung in Odense (1896) studierte ich Zahnheilkunde auf der staatlichen zahnärztlichen Hochschule in Kopenhagen. Ich bestand das Staatsexamen im Dezember 1900. Ein Jahr (1901) war ich Assistent bei Herrn Hofzahnarzt Wörpel in Rostock; dann reiste ich 1902 nach Chicago zur weiteren Ausbildung und machte dort das amerikanische D. D. S. Examen. Nach meiner Rückkehr aus Amerika praktizierte ich in Odense 1903—1904 mit Herrn Zahnarzt Chr. Kjär zusammen. Dann hatte ich selbständige Praxis in Aarhus von 1904—1922. Seit 1923 praktiziere ich in Kopenhagen. Ich bin Mitstifter von Fünens Zahnärztlicher Verein. Mitstifter und 2. Vorsitzender des zahnärztlichen Vereins „Tandlägesamfundet" bis dieser aufgelöst wurde. 1905 Vorstandsvertreter in Jütland für den dänischen zahnärztlichen Verein, Mitglied der dänischen und Kopenhagen'schen zahnärztlichen Vereine. Ich habe im Laufe der Jahre verschiedene Fachlehrartikel in den zahnärztlichen Fachschriften geschrieben.